



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Operando Spectro-electrochemical investigations of Pt and Pt-alloys as fuel cell catalysts

Nagra, H.J.

Citation

Nagra, H. J. (2025, September 25). *Operando Spectro-electrochemical investigations of Pt and Pt-alloys as fuel cell catalysts*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/4262106>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/4262106>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Perspectief op vervolgonderzoek

Deze thesis laat het potentieel zien van elektrochemische röntgen-fotoelectronenspectroscopie voor de studie het elektrode-elektrolyt grensvlak onder elektrokatalytische omstandigheden. Zodra de uitdaging van een stabiele elektrolytfilm op het katalysatoroppervlak in een vacuümomgeving is overwonnen, wordt röntgenspectroscopie een zeer krachtig en vaak zeer oppervlaktegevoelig hulpmiddel, waardoor de verschillende componenten van het elektrode-elektrolyt grensvlak in realtime kunnen worden gevolgd via de verschillende kernorbitalen die ze bevatten. In hoofdstuk 2 bespraken we de veelzijdigheid van onze röntgen-fotoelectronenspectroscopie opstelling en de verscheidenheid aan reacties die ermee kunnen worden bestudeerd. Een voorbeeld is de conversie van biomassa, zoals glucose-oxidatie op Pt, dat zich nog in de ontwikkelingsfase bevindt in ons laboratorium en een spannende start kan bieden voor mijn opvolger.

In Hoofdstuk 3 bespraken we de Pt-oxidatie onder potentiostatische en potentiodynamische omstandigheden. Dezelfde opstelling zou kunnen worden gebruikt om de degradatie van het oppervlak te bestuderen tijdens stresstests die gebruikt worden om de stabiliteit van Pt katalysatoren versneld te bepalen, om veranderingen van de oppervlaktestructuur bij langdurig gebruik te volgen, of om de reductie van oxide-restanten gevormd tijdens de opstart-/uitschakelfasen onder operationele omstandigheden te volgen. In Hoofdstuk 4 worden veranderingen in de katalysatoreigenschappen als gevolg van subtiele veranderingen in de katalysatorstructuur in een Pt₃Ni-legering besproken. Van de vele mogelijke volgende stappen in dit project lijkt een van de meest veelbelovende nader onderzoek naar de aanzienlijk hogere HER-activiteit van de legeringskatalysator naar aanleiding van geconditionering bij hoge potentiaal. Spectroscopisch onderzoek van de oppervlakte-/bulkstructuur die verantwoordelijk is voor de verhoogde activiteit, evenals de termijn van deze verbetering, moet nog worden bestudeerd. Bovendien zouden andere legeringen zoals Pt-Fe, Pt-Co en Pt-Au enz. ook onder soortgelijke omstandigheden kunnen worden bestudeerd om een holistisch beeld te schetsen van de effecten van legeringen onder reactieomstandigheden, wat aanzienlijk bijdraagt aan ons fundamentele begrip van de elektrokatalyse van legeringen.